

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

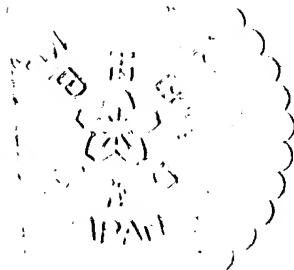
別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2003年 7月29日  
Date of Application:

出願番号 特願2003-281992  
Application Number:  
[ST. 10/C]: [JP2003-281992]

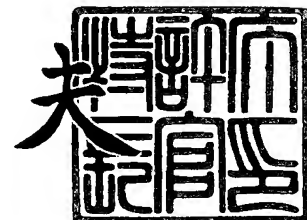
出願人 三菱電機株式会社  
Applicant(s):



2003年 8月29日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今井康夫



出証番号 出証特2003-3070593

【書類名】 特許願  
【整理番号】 545568JP01  
【提出日】 平成15年 7月29日  
【あて先】 特許庁長官殿  
【国際特許分類】 F02D 35/00  
【発明者】  
    【住所又は居所】 東京都千代田区大手町二丁目 6 番 2 号 三菱電機エンジニアリング株式会社内  
    【氏名】 栗田 和久  
【発明者】  
    【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内二丁目 2 番 3 号 三菱電機株式会社内  
    【氏名】 中尾 乾次  
【発明者】  
    【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内二丁目 2 番 3 号 三菱電機株式会社内  
    【氏名】 大西 善彦  
【特許出願人】  
    【識別番号】 000006013  
    【氏名又は名称】 三菱電機株式会社  
【代理人】  
    【識別番号】 100057874  
    【弁理士】  
    【氏名又は名称】 曾我 道照  
【選任した代理人】  
    【識別番号】 100110423  
    【弁理士】  
    【氏名又は名称】 曾我 道治  
【選任した代理人】  
    【識別番号】 100084010  
    【弁理士】  
    【氏名又は名称】 古川 秀利  
【選任した代理人】  
    【識別番号】 100094695  
    【弁理士】  
    【氏名又は名称】 鈴木 憲七  
【選任した代理人】  
    【識別番号】 100111648  
    【弁理士】  
    【氏名又は名称】 梶並 順  
【手数料の表示】  
    【予納台帳番号】 000181  
    【納付金額】 21,000円  
【提出物件の目録】  
    【物件名】 特許請求の範囲 1  
    【物件名】 明細書 1  
    【物件名】 図面 1  
    【物件名】 要約書 1

**【書類名】 特許請求の範囲****【請求項 1】**

シャフトと、  
このシャフトに固定され回転角度により吸気通路内の開口度を調整する絞り弁と、  
前記シャフトの端部に N 極、S 極が径方向に位置して設けられた永久磁石と、  
この永久磁石と平行に離間して設けられ永久磁石の磁束の方位の変化を検出する磁気抵抗素子を有するとともに前記絞り弁の回転角度を検出する回転角度検出センサと  
を備えたエンジン用吸気制御装置。

**【請求項 2】**

シャフトと、  
このシャフトに固定され回転角度により吸気通路内の開口度を調整する絞り弁と、  
前記シャフトの端部の外周部にシャフトの軸線に沿って N 極、S 極に位置して設けられた第 1 の永久磁石と、  
前記シャフトの端部の外周部に前記第 1 の永久磁石に対向してシャフトの軸線に沿って S 極、N 極に位置して設けられた第 2 の永久磁石と、  
この第 2 の永久磁石および前記第 1 の永久磁石による磁路であって前記シャフトに離間して設けられ磁束の方位の変化を検出する磁気抵抗素子を有するとともに前記絞り弁の回転角度を検出する回転角度検出センサと  
を備えたエンジン用吸気制御装置。

**【請求項 3】**

前記シャフトの端部には駆動モータからのトルクをシャフトに伝達するとともにシャフトに固定されたプレートと一体の歯車が設けられ、このプレートに前記第 1 の永久磁石および前記第 2 の永久磁石は、取り付けられている請求項 2 に記載のエンジン用吸気制御装置。

**【請求項 4】**

前記回転角度検出センサは、N 極側、または S 極側に偏位している請求項 1 ないし請求項 3 の何れか 1 項に記載のエンジン用吸気制御装置。

**【請求項 5】**

前記吸気通路を有し、前記シャフト、前記絞り弁を収納したボディは、カバーで閉じられており、このカバーに前記回転角度検出センサがインサートモールド成形で一体化されている請求項 1 ないし請求項 4 の何れか 1 項に記載のエンジン用吸気制御装置。

**【書類名】明細書****【発明の名称】エンジン用吸気制御装置****【技術分野】****【0001】**

この発明は、吸気通路内の開口度を調整する絞り弁の回転角度を検出する回転角度検出センサを備えたエンジン用吸気制御装置に関するものである。

**【背景技術】****【0002】**

従来のエンジン用吸気制御装置では、シャフトに固定された絞り弁の回転角度を検出するセンサとして、ホール素子を備えた磁束密度検出型センサが用いられていた。

即ち、永久磁石と磁性体で構成した磁気回路を有する測定ターゲットを、シャフトに固定された扇形形状の最終平歯車に設け、最終平歯車に離間したカバーに最終平歯車の中心軸線上でホール素子を埋設し、最終平歯車と連動した測定ターゲットの回転によりホール素子を通過する磁束密度の変化をホール素子が検出して絞り弁の回転角度を検出していた（例えば、特許文献1参照）。

**【0003】**

【特許文献1】特開2001-289610号公報（図2）

**【発明の開示】****【発明が解決しようとする課題】****【0004】**

上記エンジン用吸気制御装置では、絞り弁の回転角度を検出するのに、ホール素子を備えた磁束密度検出型センサを用いていたが、このものの場合、筒状の磁性体に永久磁石を配置し、センサは測定ターゲットからの磁束の向きの変化から磁束密度の変化を検出していた。この場合、センサを通過する磁束密度ベクトルの合成値が変化するとセンサ出力にバラツキが生じるため、検出する角度範囲においてセンサを通過する磁束密度ベクトルの合成値を安定化させる必要性があり、測定ターゲットとセンサとの位置精度（例えばシャフトの軸線方向、シャフトの回転方向）のバラツキを極力抑えなければならず、高い取り付け精度が要求されるという問題点があった。

特に、最近では、部品の軽量化及びコスト低減の目的で、最終平歯車及びカバーとも樹脂化されることが多く、雰囲気温度変化及び吸水による樹脂の寸法変化による影響も考慮して取り付けなければならないという問題点もあった。

**【0005】**

また、仮に、センサ出力が不安定（リニアリティ不足、ヒステリシス）になると、エンジン制御装置（以下、ECUと呼ぶ。）からの制御信号に対し絞り弁の挙動が不安定となり、必要とする吸入量が得られなくなる等の不都合が生じる虞があるという問題点もあった。

特に、最近では燃費、ドライバビリティ等の向上のため制御の要求精度が高く、上記の問題点が大きく取り上げられるようになっている。

**【0006】**

この発明は、上記のような問題点を解決することを課題とするものであり、回転角度検出センサの取り付け位置精度公差が緩和されるエンジン用吸気制御装置を得るものである。

**【課題を解決するための手段】****【0007】**

この発明に係るエンジン用吸気制御装置では、シャフトと、このシャフトに固定され回転角度により吸気通路内の開口度を調整する絞り弁と、前記シャフトの端部にN極、S極が径方向に位置して設けられた永久磁石と、この永久磁石と平行に離間して設けられ磁石の磁束の方位の変化を検出する磁気抵抗素子を有するとともに前記絞り弁の回転角度を検出する回転角度検出センサとを備えている。

**【発明の効果】**

**【0008】**

この発明に係るエンジン用吸気制御装置では、回転角度検出センサの取り付け位置精度公差が緩和されるとともに、回転角度検出センサ等の加工精度のバラツキも許容され、低コスト化を図ることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

**【0009】**

実施の形態 1.

以下、この発明の実施の形態 1 のエンジン用吸気制御装置（以下、吸気制御装置と呼ぶ。）について説明する。

図 1 はこの吸気制御装置の側断面図、図 2 は図 1 のカバーを取り除いたときの吸気制御装置の左側面図である。

この吸気制御装置は、直流電流により駆動する駆動モータ 1 と、この駆動モータ 1 のシャフトに固定されたモータ平歯車 2 と、このモータ平歯車 2 と歯合した樹脂製の中間歯車 3 と、この中間歯車 3 と歯合し扇形状の樹脂製の最終平歯車 4 と、この最終平歯車 4 に埋設された鋼材で形成された円板状のプレート 5 と、一端部に最終平歯車 4 が固定され他端部が軸受 9 を介してボディ 8 に回転自在に支持されたシャフト 6 と、シャフト 6 に螺子止めされ空気流量を調整する絞り弁 7 と、シャフト 6 の外周に設けられエンジンがアイドル回転速度の時の初期位置に戻すためのコイル状のリターンスプリング 10 とを備えている。シャフト 6 にはプレート 5 がかしめにより固定され、最終平歯車 4 はインサートモールド成形によりプレート 5 と一体化されている。

**【0010】**

また、この吸気制御装置は、シャフト 6 の最終平歯車 4 側の端面に固定された受け部 11 と、この受け部 11 に嵌着された永久磁石 12 と、この永久磁石 12 と等間隔に離間しているとともにカバー 13 に埋設された磁束方位検出型の磁気抵抗素子を用いた回転角度検出センサ（以下、センサと略称する。）14 とを備えている。

**【0011】**

永久磁石 12 は、シャフト 6 に対し半径方向に N 極 / S 極の極性となるように配置されている。永久磁石 12 は、直方体形状であり、センサ 14 との間の離間寸法でセンサ 14 に対する磁束密度が調整される。

この実施の形態では、永久磁石 12 の各寸法は、図 3 および図 4 において、シャフト 6 の軸線方向寸法 A で 3 ~ 6 mm、N 極 - S 極方向（縦方向）寸法 B で 5 ~ 10 mm、横方向寸法 C で 5 ~ 10 mm であり、センサ 14 と永久磁石 12 との離間寸法 D は、2 ~ 5 mm である。

**【0012】**

磁束方位検出型であるセンサ 14 は、図 5 に示すように永久磁石 12 からの磁束の流れ 15 により磁束を受け、また図 6 に示すように磁束の動作範囲  $\theta$  内で磁束の方位に応じて出力信号が変動するものである。具体的には、磁束の動作範囲  $\theta$  は絞り弁 7 が全開である  $0^\circ$  から全開である  $90^\circ \sim 110^\circ$  の範囲であり、この範囲でセンサ 14 はリニアリティに応答する。また、永久磁石 12 は、センサ 14 の検出部である磁気抵抗素子が安定出力するために必要な磁場の下限値が必要とされる。

磁気抵抗素子の場合には磁性材に NiFe、巨大磁気抵抗素子の場合には NiFeCo を使用し、従来のホール素子と比較すると  $1/10 \sim 1/100$  程度の弱い磁界でセンサ 14 の出力が可能となる。このため、従来装置では磁石を希土類磁石（サマコバ磁石またはネオジウム磁石）という高保磁力の永久磁石を使用していたが、この実施の形態では安価なフェライト磁石でも設定が可能となる。

**【0013】**

上記構成の吸気制御装置では、運転者がアクセルペダルを踏み込むと、アクセル開度センサ（図示せず）よりアクセル開度信号が ECU に入力される。ECU では絞り弁 7 が所定の開度となるように駆動モータ 1 に通電し、駆動モータ 1 の出力軸が回転する。そして、出力軸が回転することにより、中間歯車 3、最終平歯車 4 が回転する。これにより、最

終平歯車 4 と一体のシャフト 6 が所定の回転角度だけ回転し、ボディ 8 に形成された吸気通路内において絞り弁 7 は所定の回転角度に保持される。

一方、センサ 14 は、シャフト 6 と一体的に回転する永久磁石 12 からの磁力線の方位を検出し、このセンサ 14 から ECU に絞り弁 7 の開度信号を送る。この開度信号によって ECU はどれだけ燃料をシリンダ内に噴射するかを判断する。

#### 【0014】

上記構成の吸気制御装置では、永久磁石 12 とセンサ 14 との位置関係は、シャフト 6 の軸線上に永久磁石 12 を配置し、またこの永久磁石 12 に平行に離間して、シャフト 6 の軸線上にカバー 13 にインサートモールド成形で一体化された磁束方位検出型のセンサ 14 を設けたので、センサを筒状の測定ターゲットの中心軸線に配置する必要性があった従来のものと比較して、永久磁石 12 およびセンサ 14 それぞれの組み付け精度が緩和され、製造コストが低減される。

このことは、カバー 13 のボディ 8 に対する組み付け、および最終平歯車 4 のシャフト 6 に対する組み付け精度の緩和を可能にし、さらに雰囲気温度および吸水による寸法変化の影響を受け易い樹脂であってもカバー 13 および最終平歯車 4 の材料として使用することを可能にする。

#### 【0015】

実施の形態 2.

図 7、図 8 はこの発明の実施の形態 2 の吸気制御装置を説明するための図であり、永久磁石 12 の中心軸線 E が、シャフト 6 の中心軸線 F 上のセンサ 14 に対して偏位されている。具体的には、センサ 14 は、永久磁石 12 の長さ L に対して、永久磁石 12 の中心線から  $0.15L \sim 0.35L$  偏位されている。

なお、シャフト 6 の中心軸線 F 上に永久磁石 12 が配置され、センサ 14 がこの中心軸線 F から離れて配置されていてもよいし、さらに永久磁石 12、センサ 14 がともに中心軸線から離れて配置されていてもよい。

図 9 はセンサ 14 の近傍においての永久磁石 12 の磁界強さ分布を示す図であり、点線はセンサ 14 の偏位可能な範囲を示している。図 10 は図 9 の永久磁石 12 を底面から見たときの永久磁石 12 の磁界強さ分布を示す図であり、点線は永久磁石 12 から離間したセンサ 14 が測定可能な領域を示している。

#### 【0016】

永久磁石 12 の磁束は、永久磁石 12 のセンサ 14 側の面の中心部ではほぼ平行に流れるが、この中心部では、N 極および S 極の中立位置となるため磁界の強さが低下する領域となる。これに対して、センサ 14 を  $0.15L \sim 0.35L$  偏位（極性は問わない）させた場合、その位置では永久磁石 12 のセンサ 14 側の面での磁束の向きは多少勾配があるもののセンサ 14 の磁束の流れ 15 の方向は図 8 に示すようにほぼ平行であり、かつ永久磁石 12 による磁界は中心部より高くなる。

このように、この実施の形態の吸気制御装置では、センサ 14 は、N 極側、または S 極側に偏位しているので、センサ 14 が永久磁石 12 の中心部に配置されていたときと比較して磁界が高くなり、永久磁石 12 の保磁力バラツキ及び外部から流入してくる磁束に対して、センサ 14 の出力が安定化する。

#### 【0017】

実施の形態 3.

図 11 は、この発明の実施の形態 3 の吸気制御装置を説明するための図であり、円板状のプレート 5 にはカバー 13 側に延びた第 1 の永久磁石 30、第 2 の永久磁石 31 が取り付けられている。

この実施の形態では、永久磁石 30、31 の磁路 32 の途中にシャフト 6 の端面に平行に離間してセンサ 14 が設けられているので、永久磁石 30、31 の漏れ磁束は低減され、永久磁石 30、31 の小型化が可能となり、吸気制御装置は小型化される。

また、このプレート 5 は、最終平歯車 4 の補強用としてインサートモールドにより最終平歯車 4 と一体化された部材であり、永久磁石 30、31 を支持する専用部材を用意する

必要性はない。

さらに、永久磁石 30、31 はシャフト 6 に取り付けられたプレート 5 に固定されているので、永久磁石 30、31、プレート 5 とともにインサートモールド成形で一体化されて最終平歯車 4 が形成されたときに、永久磁石 30、31 の位置がずれたりすることはない。このことは、シャフト 6 に固定された絞り弁 7 と永久磁石 30、31 との位置関係が一定であり、センサ 14 は絞り弁 7 の正確な開度を検出することができる。

【図面の簡単な説明】

【0018】

【図 1】 この発明の実施の形態 1 の吸気制御装置の側断面図である。

【図 2】 図 1 のカバーを取り除いたときの吸気制御装置の左側面図である。

【図 3】 図 1 の要部断面図である。

【図 4】 図 1 の永久磁石と回転角度検出センサとの位置関係を示す図である。

【図 5】 図 1 の永久磁石の磁束の流れをシャフトの径方向から見たときの図である。

【図 6】 図 1 の永久磁石の磁束の流れをシャフトの軸線方向から見たときの図である。

。

【図 7】 この発明の実施の形態 2 の吸気制御装置の永久磁石の磁束の流れをシャフトの径方向から見たときの図である。

【図 8】 図 7 の永久磁石の磁束の流れをシャフトの軸線方向から見たときの図である。

。

【図 9】 永久磁石の磁界強さ分布を示す図である。

【図 10】 図 9 の永久磁石を側面から見たときの永久磁石の磁界強さ分布を示す図である。

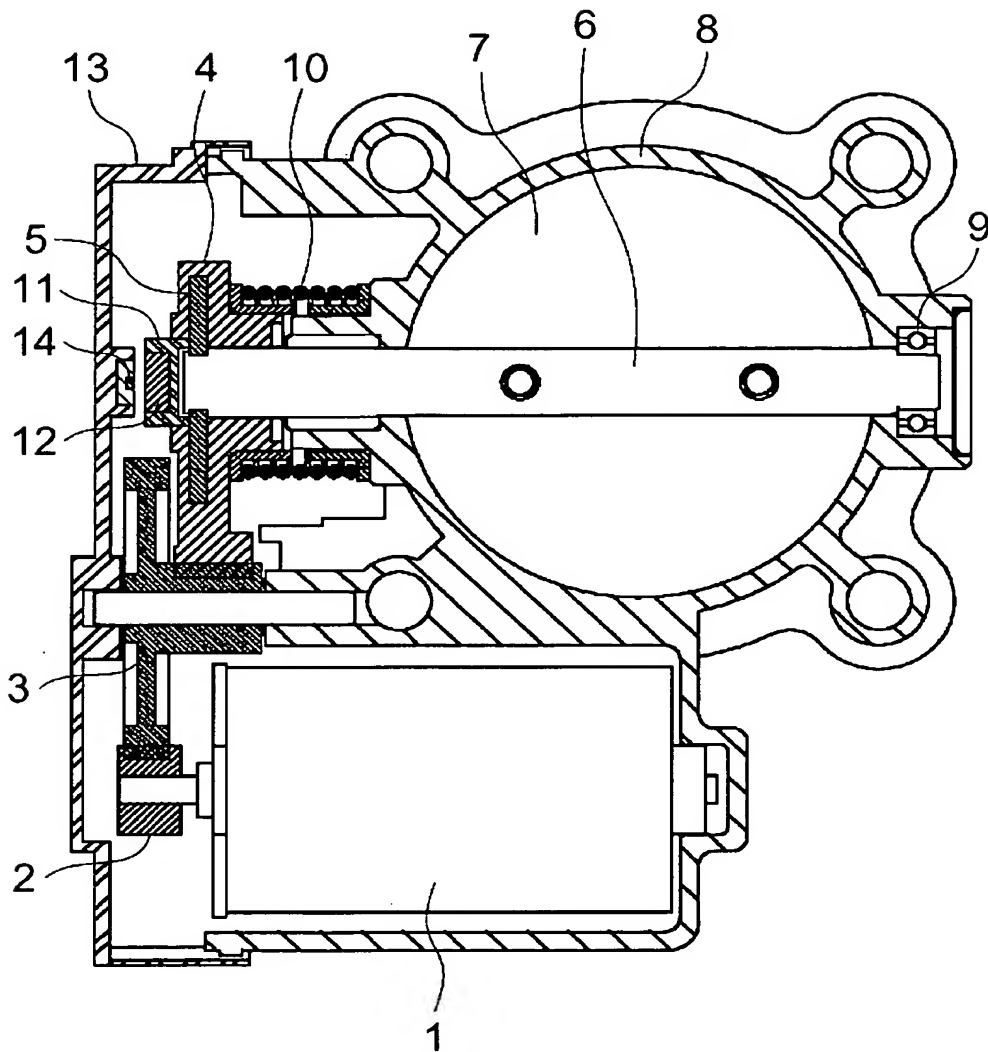
【図 11】 この発明の実施の形態 3 の吸気制御装置の永久磁石の磁束の流れをシャフトの径方向から見たときの図である。

【符号の説明】

【0019】

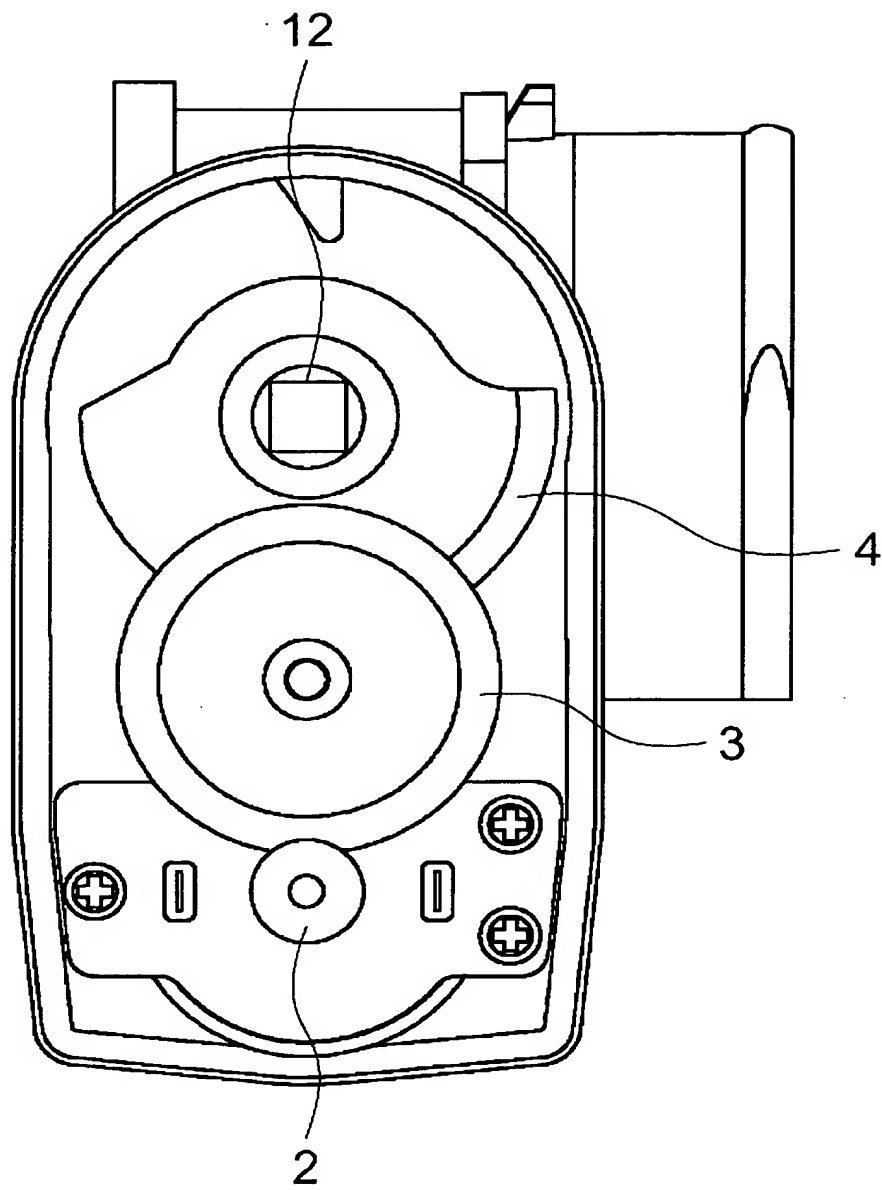
4 最終平歯車、5 プレート、6 シャフト、7 絞り弁、8 ボディ、12 永久磁石、13 カバー、14 回転角度検出センサ、30 第 1 の永久磁石、31 第 2 の永久磁石。

【書類名】 図面  
【図 1】

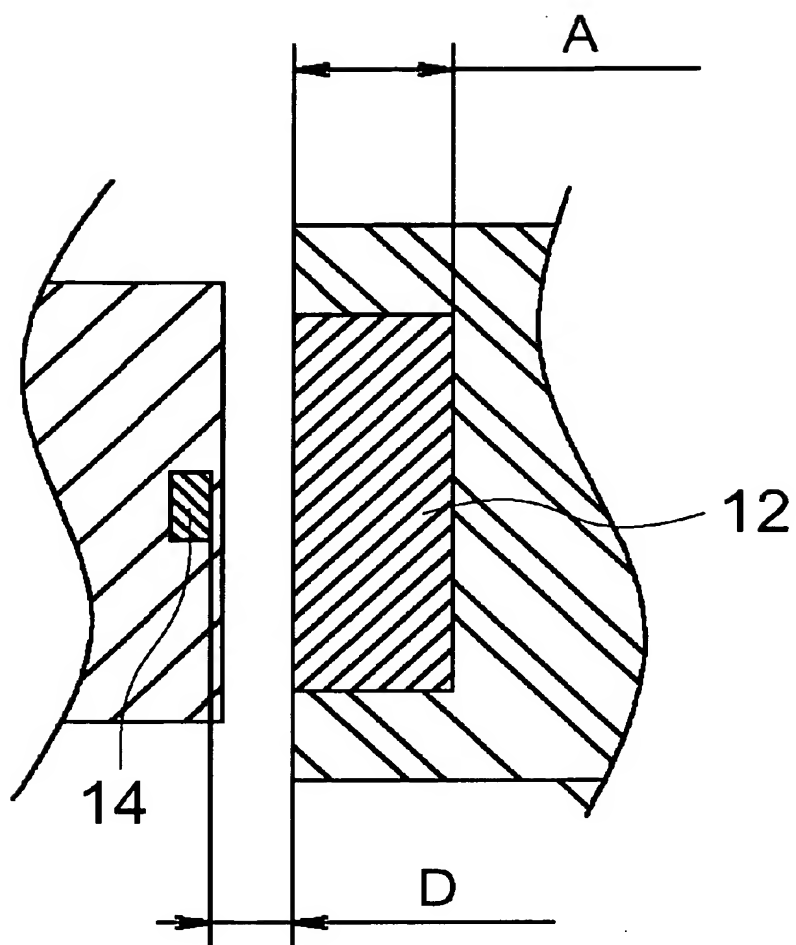




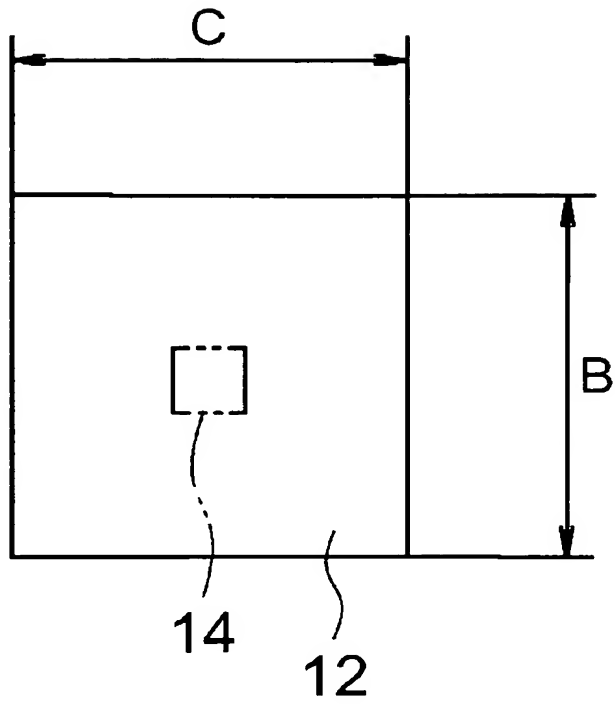
【図 2】



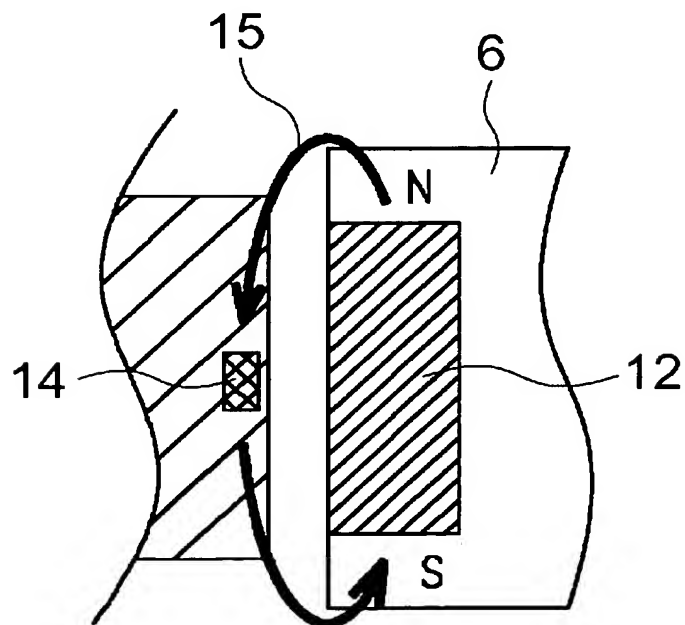
【図 3】



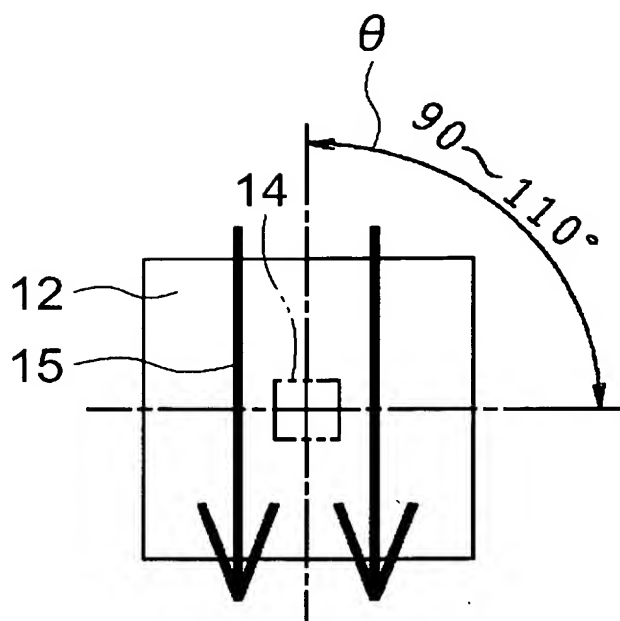
【図 4】



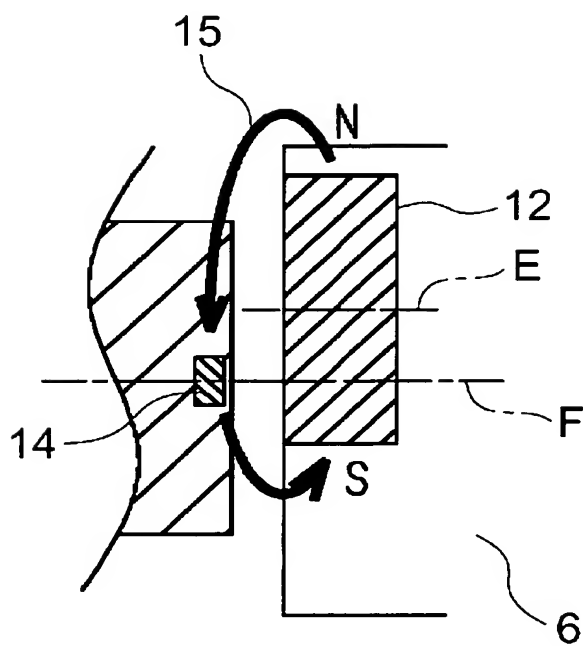
【図 5】



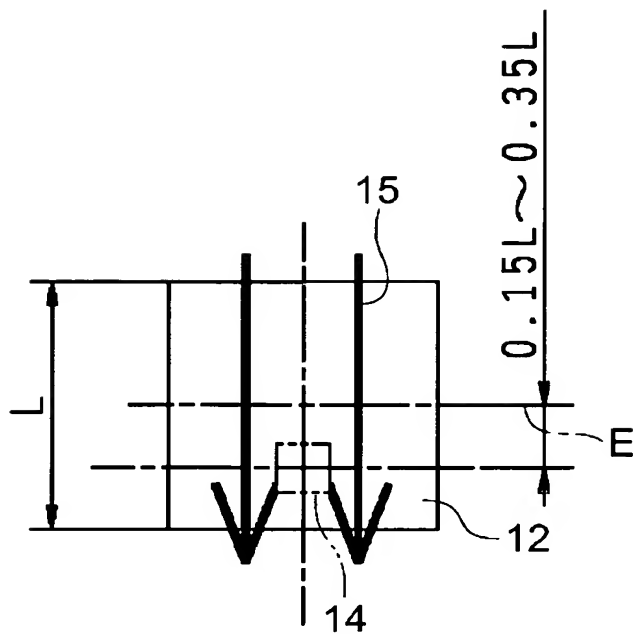
【図 6】



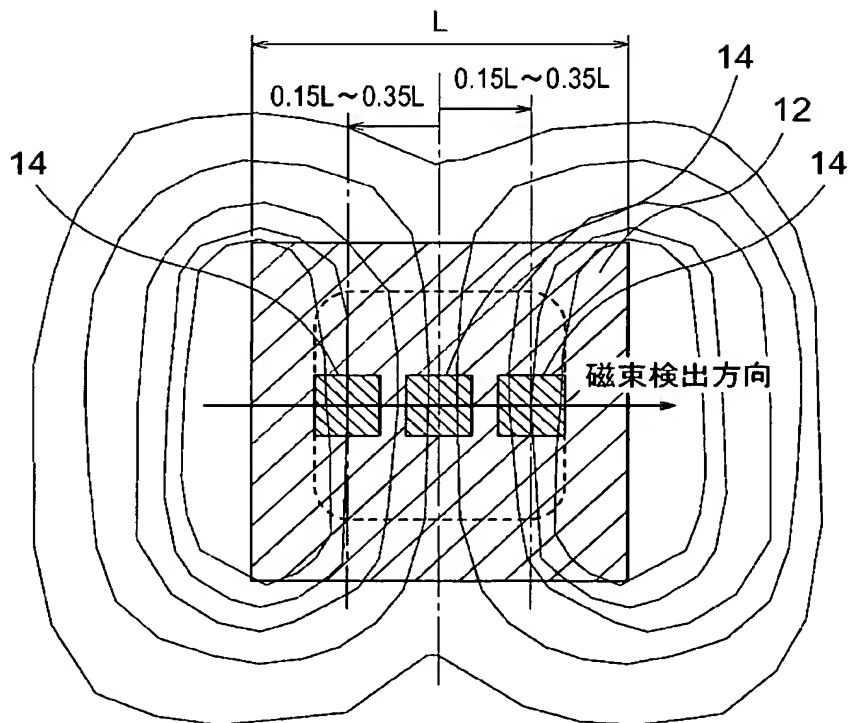
【図 7】



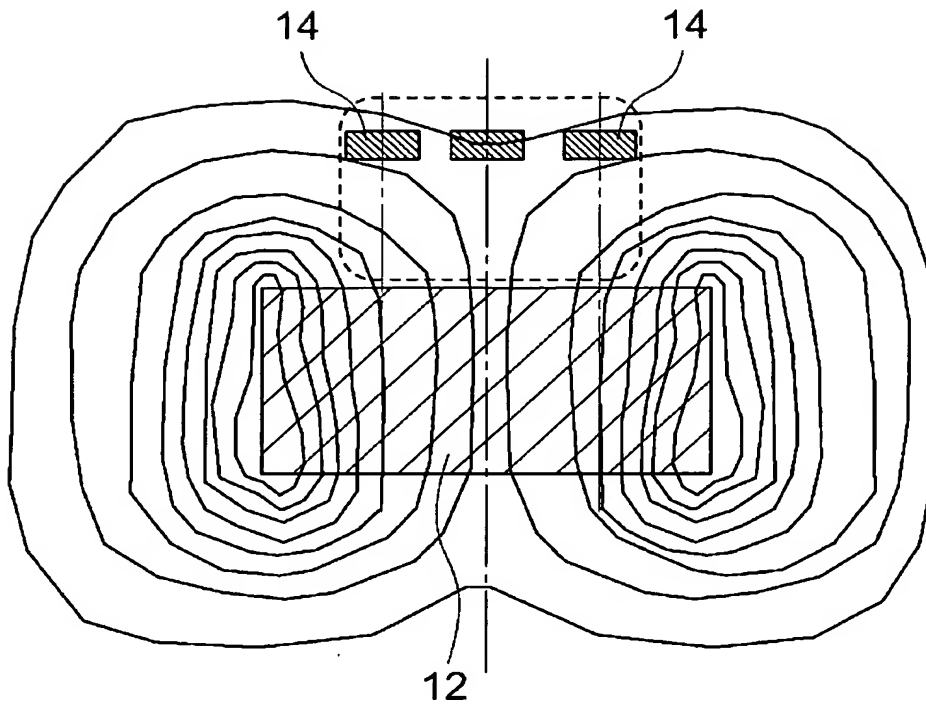
【図 8】



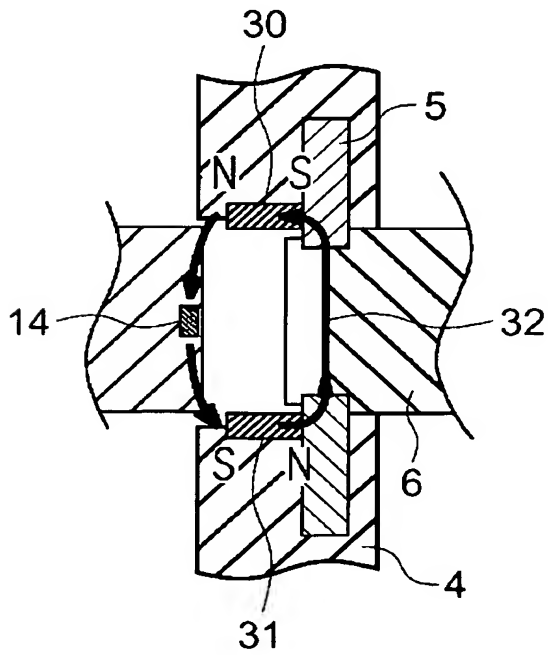
【図 9】



【図 10】



【図 11】



## 【書類名】 要約書

## 【要約】

【課題】 回転角度検出センサの取り付け位置精度公差が緩和されるエンジン用吸気制御装置を得る。

【解決手段】 この発明に係るエンジン用吸気制御装置では、シャフト 6 と、このシャフト 6 に固定され回転角度により吸気通路内の開口度を調整する絞り弁 7 と、シャフト 6 の端部に N 極、S 極が径方向に位置して設けられた磁石 1 2 と、この磁石 1 2 と平行に離間して設けられ磁石 1 2 の磁束の方位の変化を検出する磁気抵抗素子を有するとともに絞り弁 7 の回転角度を検出する回転角度検出センサ 1 4 とを備えている。

【選択図】 図 1

特願 2003-281992

出 願 人 履 歷 情 報

識別番号

[000006013]

1. 変更年月日

1990年 8月24日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都千代田区丸の内2丁目2番3号

氏 名

三菱電機株式会社